

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特 許 公 報(B2)

(11)特許番号
特許第7569707号
(P7569707)

(45)発行日 令和6年10月18日(2024. 10. 18)

(24)登録日 令和6年10月9日(2024. 10. 9)

(51)Int. Cl.	F I
E 0 4 H 9/02 (2006. 01)	E 0 4 H 9/02 3 5 1
E 0 4 B 1/24 (2006. 01)	E 0 4 B 1/24 R
E 0 4 B 1/58 (2006. 01)	E 0 4 B 1/58 5 1 1 H
F 1 6 F 15/04 (2006. 01)	F 1 6 F 15/04 A
F 1 6 F 15/08 (2006. 01)	F 1 6 F 15/08 X

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21)出願番号	特願2021-28119(P2021-28119)	(73)特許権者	000006839
(22)出願日	令和3年2月25日(2021. 2. 25)		日鉄建材株式会社
(65)公開番号	特開2021-152324(P2021-152324A)		東京都千代田区外神田四丁目1 4 番1 号
(43)公開日	令和3年9月30日(2021. 9. 30)	(73)特許権者	505389695
審査請求日	令和5年12月18日(2023. 12. 18)		首都高速道路株式会社
(31)優先権主張番号	特願2020-53125(P2020-53125)		東京都千代田区霞が関1 - 4 - 1
(32)優先日	令和2年3月24日(2020. 3. 24)	(73)特許権者	592090555
(33)優先権主張国・地域又は機関	日本国(JP)		パシフィックコンサルタンツ株式会社
			東京都千代田区神田錦町三丁目2 2 番地
		(74)代理人	100174207
			弁理士 篠島 孝夫
		(72)発明者	菅原 智
			東京都千代田区外神田四丁目1 4 番1 号
			日鉄建材株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】脚部制振構造および同構造に用いる拘束金物

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

構造物、機器類のベースプレートをその下方から立ち上げたアンカーボルトとナットとで固定してなる構造物、機器類の脚部制振構造であって、

前記ベースプレートと、前記ベースプレートの上面及び／又は下面に設けた制振部材とが前記アンカーボルトで串刺し状に貫通された状態で、前記制振部材の変形を抑制する拘束金物の水平部を介在させてナットで固定されていること、

前記拘束金物は、前記アンカーボルトが挿通される貫通孔を有する水平部と前記水平部を支持する立ち上がり部とを備えていることを特徴とする、脚部制振構造。

【請求項 2】

前記制振部材は、ゴム材またはバネ材であることを特徴とする、請求項 1 に記載した脚部制振構造。

【請求項 3】

下部拘束プレートの上面に構築されることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載した脚部制振構造。

【請求項 4】

前記拘束金物は、前記立ち上がり部を接地させたとき、前記水平部の下面が前記ベースプレート又は前記制振部材と接するか又は下方へ押さえつけるように配置される構成であることを特徴とする、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載した脚部制振構造。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の脚部制振構造に用いる拘束金物であって、前記アンカーボルトが挿通される貫通孔を有する水平部と、前記ベースプレートの外側から立ち上がり前記水平部を支持する立ち上がり部とからなることを特徴とする、拘束金物。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の脚部制振構造に用いる拘束金物であって、前記アンカーボルトが挿通される貫通孔を有する水平部と、前記ベースプレートを貫通して立ち上がり前記貫通孔と連通する筒状の立ち上がり部とからなる段付きワッシャであることを特徴とする、拘束金物。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

この発明は、照明柱、標識柱、信号柱等の柱状構造物、建物等の建築構造物（以下纏めて、構造物と略す場合がある。）、又は機器類のベースプレートをその下方の基礎等から立ち上げたアンカーボルトとナットとで固定してなる、構造物、機器類の脚部制振構造の技術分野に属する。

【背景技術】

【0002】

従来から構造物の脚部（柱脚部）を構成するベースプレートにゴム材等の制振部材を取りつけて振動の吸収効果を得る技術は、種々開示されている（例えば、特許文献 1 ~ 4 を参照）。前記ゴム材等の制振部材は、前記特許文献 1 ~ 4 に示したように、アンカーボルトを介して挟み付ける構成が構造上シンプルで、機械的に実施できることから近年でもよく採用されている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 07 - 286362 号公報

【特許文献 2】特開平 10 - 025759 号公報

【特許文献 3】特開平 10 - 299081 号公報

【特許文献 4】特開 2006 - 233488 号公報

【発明の概要】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、前記アンカーボルトを介して挟み付ける構成は、前記特許文献 1 の図 1 を例に説明すると、前記制振部材 4 がナット 5 の締め付け力（アンカーボルト 3 の軸力）により経時的に劣化、損傷する等して制振効果が小さくなるという解決するべき課題があった。

【0005】

また、例えば橋や道路に設置される照明柱、標識柱、信号柱等の柱状構造物においては、橋梁や道路を車両が通行することによって生じる振動（交通振動）が前記柱状構造物のベースプレートから伝わり疲労破壊に繋がる虞があった。風等の水平力を受けると（カルマン）渦が発生するが、この渦の周期と柱状構造物の固有周期とが一致すると共振現象、ひいては渦励振が起こる。この渦励振が柱状構造物に作用すると疲労破壊に繋がる虞もあった。

40

【0006】

本発明は、上記した背景技術の課題に鑑みて案出されたものであり、その目的とするところは、前記ナットの締め付け力（前記アンカーボルトの軸力）を制御可能な拘束金物を用いることにより、前記制振部材の制振効果をより長く保持できる、構造物、機器類の脚部制振構造を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の課題を解決するための手段として、請求項 1 に記載した発明に係る脚部制振構造

50

は、構造物、機器類のベースプレートをその下方から立ち上げたアンカーボルトとナットとで固定してなる構造物、機器類の脚部制振構造であって、

前記ベースプレートと、前記ベースプレートの上面及び／又は下面に設けた制振部材とが前記アンカーボルトで串刺し状に貫通された状態で、前記制振部材の変形を抑制する拘束金物の水平部を介在させてナットで固定されていること、

前記拘束金物は、前記アンカーボルトが挿通される貫通孔を有する水平部と前記水平部を支持する立ち上がり部とを備えていることを特徴とする。

【0008】

請求項2に記載した発明は、請求項1に記載した脚部制振構造において、前記制振部材は、ゴム材またはバネ材であることを特徴とする。

10

【0009】

請求項3に記載した発明は、請求項1又は2に記載した脚部制振構造において、下部拘束プレートの上に構築されることを特徴とする。

【0010】

請求項4に記載した発明は、請求項1～3のいずれか1項に記載した脚部制振構造において、前記拘束金物は、前記立ち上がり部を接地させたとき、前記水平部の下面が前記ベースプレート又は前記制振部材と接するか又は下方へ押さえつけるように配置される構成であることを特徴とする。

【0011】

請求項5に記載した発明に係る拘束金物は、請求項1～4のいずれかに記載の脚部制振構造に用いる拘束金物であって、前記アンカーボルトが挿通される貫通孔を有する水平部と、前記ベースプレートの外側から立ち上がり前記水平部を支持する立ち上がり部とからなることを特徴とする。

20

【0012】

請求項6に記載した発明に係る拘束金物は、請求項1～4のいずれかに記載の脚部制振構造に用いる拘束金物であって、前記アンカーボルトが挿通される貫通孔を有する水平部と、前記ベースプレートを貫通して立ち上がり前記貫通孔と連通する筒状の立ち上がり部とからなる段付きワッシャであることを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

30

(1) 基礎等に反力を得てナットの締め付け力(アンカーボルトの軸力)に抵抗可能な立ち上がり部を備えた拘束金物を用いて実施するので、前記立ち上がり部の内側高さを設計変更することにより、ナットの締め付け力(アンカーボルトの軸力)を自在に制御できる。よって、制振部材を過剰(過度)に圧縮しないように実施できる等、従来技術と比し、制振部材の制振効果をより長く保持することができる。これに伴い、ベースプレートに設けた制振部材が適度に変形して(過剰に変形しないで)振動エネルギーを吸収することで振動の振幅を小さくして疲労破壊を防ぐ等、柱状構造物の交通振動対策や渦励振対策としても好適な脚部制振構造を実現することができる。

(2) もとより、照明柱、標識柱、信号柱等の柱状構造物の柱に飛来物や車両の衝突があった際に、制振部材が変形して振動エネルギーを吸収することで当該柱の損傷を緩和することもできる。

40

(3) 制振部材の制振効果をより長く保持できることに伴い、メンテナンスフィーを軽減できる等、経済性に優れている。機械的な作業で確実に構築できるので、熟練工を必要としない等、施工性にも優れている。

(4) 制振部材の大部分を拘束金物で覆って実施できるので、紫外線による制振部材の劣化・損傷の防止に寄与できる。また、アンカーボルトが挿通される貫通孔を広げてアンカーボルトへの接触面積を広くすることで制振部材の劣化・損傷を緩和することもできる。

(5) その他、使用する制振部材の厚み、ベースプレートの板厚を実測してから拘束金物の高さを決定し、製造することで板厚公差を吸収できる等、所望の制振効果を確実に実現

50

できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図 1】A は、本発明に係る脚部制振構造の実施例 1 を示した立面図であり、B は、同平面図である。

【図 2】A、B はそれぞれ、図 1 に係る制振部材を示した斜視図である。

【図 3】A は、図 1 に係る拘束金物を示した正面図であり、B は、同左側面図であり、C は、同底面図であり、D は、同斜視図である。

【図 4】A は、図 1 に係る拘束金物を示した正面図であり、B は、同右側面図であり、C は、同底面図であり、D は、同斜視図である。

10

【図 5】A は、本発明に係る脚部制振構造の異なる実施例 2 を示した立面図であり、B は、同平面図である。

【図 6】A は、本発明に係る脚部制振構造の異なる実施例 3 を示した立面図であり、B は、同平面図である。

【図 7】A は、本発明に係る脚部制振構造の異なる実施例 4 を示した立面図であり、B は、同平面図である。

【図 8】A は、本発明に係る脚部制振構造の異なる実施例 5 を示した立面図であり、B は、同平面図である。

【図 9】A は、本発明に係る脚部制振構造の異なる実施例 6 を示した立面図であり、B は、同平面図である。

20

【図 10】A は、本発明に係る脚部制振構造の異なる実施例 7 を示した立面図であり、B は、同平面図である。

【図 11】A は、図 10 に係る拘束金物を示した正面図であり、B は、同平面図である。

【図 12】A は、実施例 1 のバリエーションを示した立面図であり、B は、同平面図である。

【図 13】A は、図 12 に係る拘束金物を示した平面図であり、B は、同正面図であり、C は、同右側面図であり、D は、同斜視図である。

【図 14】A は、実施例 1 のバリエーションを示した立面図であり、B は、同平面図である。

【図 15】A は、図 14 に係る拘束金物を示した平面図であり、B は、同正面図であり、C は、同右側面図であり、D は、同斜視図である。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 5 】

次に、本発明に係る脚部制振構造および同構造に用いる拘束金物の実施例を図面に基づいて説明する。なお、実施例 1 ~ 実施例 7（図 1 ~ 図 15）では、照明柱、標識柱、信号柱等の柱状構造物に本発明を適用した場合について説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 6 】

本発明に係る柱状構造物の脚部制振構造は、図 1 ~ 図 4 に示したように、照明柱等の柱状構造物 1 のベースプレート 11 をその下方の基礎 10 から立ち上げたアンカーボルト 2 とナット 3 とで固定してなる。

40

前記ベースプレート 11 と、前記ベースプレート 11 の上面（及び／又は下面）に設けた制振部材 4 とが前記アンカーボルト 2 で串刺し状に貫通された状態で、前記制振部材 4 の変形を抑制する拘束金物 5 の水平部 52 を介在させてナット 3 で固定されている。

前記拘束金物 5 は、前記アンカーボルト 2 が挿通される貫通孔 52a を有する水平部 52 と前記水平部 52 を支持する立ち上がり部 51 とを備えている。

ちなみに、図中の符号 12 は補強リブであり、前記ベースプレート 11 の上面に、前記ベースプレート 11 と前記柱状構造物 1 の脚部とのいずれにも直角となる方向に溶接によりバランスよく複数枚（図示例では四方に 1 枚ずつ計 4 枚）設けられている。

【 0 0 1 7 】

50

前記基礎 10 は、一例として、道路脇のコンクリート基礎を示している。

前記アンカーボルト 2 は、下端部が基礎 10 に埋設され、上端部が基礎 10 の天端から略鉛直に立ち上がる構成で、平面視で略正方形の頂点に相当する配置に計 4 本立設されている。図示例に係る前記 4 本のアンカーボルト 2 は、前記ベースプレート 11 の各コーナー部近傍位置に穿設された計 4 つの貫通孔 11a を貫通可能な配置に立設されている。

【0018】

前記ベースプレート 11 は、前記柱状構造物 1 の脚部の下端と溶接等の接合手段で一体化されている。このベースプレート 11 は、本実施例では板厚 34 mm の平面視略正方形状で実施され、前記 4 本のアンカーボルト 2 の上端部に対し、前記 4 つの貫通孔 11a をそれぞれ位置合わせして挿入することにより前記基礎 10 の上面に略水平に載置されている。

10

【0019】

また、前記ベースプレート 11 の各コーナー部の上面には、前記制振部材 4 が、略中央部に設けた貫通孔 4a に前記アンカーボルト 2 の上端部を挿通させた状態で載置されている。図示例に係る制振部材 4 は、前記ベースプレート 2 のコーナー部に納まりやすく、かつ、使用する拘束金物 5 に覆われるほどに小さい平面視多角形状で、均等厚（一例として 8 mm）に成形した所望の減衰効果を発揮するフラット型のゴム材で実施されている。

【0020】

前記拘束金物 5 は、制振部材 4 の変形を抑制（拘束）するための金属製の金物であり、前記 4 つの制振部材 4 の上方にそれぞれ、やはり前記アンカーボルト 2 により串刺し状に貫通されて位置決めされている。

20

前記拘束金物 5 は、図 3、図 4 にも示したように、2 種類成形され、ともに前記水平部 52 と、前記ベースプレート 11 の外側から立ち上がり前記水平部 52 を支持する立ち上がり部 51 とからなる。より詳しく説明すると、図示例に係る拘束金物 5 は、前記ベースプレート 11 のコーナー部の外側に沿うように平面視直角 2 方向から立ち上がる 2 つの立ち上がり部 51、51 と、前記立ち上がり部 51、51 と連設されて前記ベースプレート 11 のコーナー部を覆うように折り曲げ成形される水平部 52 とからなる自立可能な構成で実施されている。そして、前記水平部 52 の略中央部に穿設した貫通孔 52a に前記アンカーボルト 2 の上端部を貫通させた状態で、前記水平部 52 が前記制振部材 4 の直上に位置決めされる。

30

ちなみに前記拘束金物 5 の大きさは、一例として、図 3、図 4 の符号 S1 が 41.5 mm、S2 が 47.5 mm、S3 が 152 mm、S4 が 127 mm で実施されている。板厚は 6 mm で折り曲げ成形されている。

【0021】

すなわち、本実施例では、前記ベースプレート 11 の板厚が 34 mm、前記制振部材 4 の厚みが 8 mm、の合わせて 42 mm であるのに対し、前記拘束金物 5 の内側高さ（S1）が 41.5 mm である。よって、図 1B に示したように、前記拘束金物 5 の立ち上がり部 51 を前記基礎 10 の上面に接地させると、同時に、前記制振部材 4 の直上に位置する前記拘束金物 5 の水平部 52 が前記制振部材 4 を下方へ 0.5 mm ほど押さえつけることになる。

40

この状態で、前記ナット 3 の締め付け作業を前記拘束金物 5 の水平部 52 の上面に当接するまで行うことにより、また、前記アンカーボルト 2 の本数に応じて繰り返し行うことにより、前記アンカーボルト 2 に順に串刺し状に貫通されたベースプレート 11、制振部材 4、および拘束金物 5（の水平部 52）が基礎 10 の上面に整列された状態で固定される。

【0022】

なお、本実施例では、前記拘束金物 5 の水平部 52 が前記制振部材 4 を下方へ 0.5 mm ほど押さえつける構成で実施しているが、この数値は所望の制振効果（減衰効果）等を勘案した構造設計に応じて適宜設計変更可能である。押さえつけず、単に接する構成で実施することもできる。

50

また、前記ベースプレート 11、制振部材 4、又は拘束金物 5 の大きさは、もちろん前記に限定されず適宜設計変更可能である。前記拘束金物 5 の水平部 52 の平面形状は、前記制振部材 4 の平面形状よりも一回り大きい相似形状（矩形状の角部を適宜直線状に切除した多角形状）で実施しているが、適宜設計変更可能である。

例えば、図 12、図 13 および図 14、図 15 に係る脚部制振構造は、拘束金物 8、8' を一体成型品（鋳物）で実施している。この一体成型品である拘束金物 8、8' は、折り曲げ成形品である前記拘束金物 5 と比し、より緻密な構造を呈する。

具体的に、図 12、図 13 に係る拘束金物 8 は、水平部 82 の縁を下向きに僅かにカーブさせてベースプレート 11 の上面に当接可能な垂下部 82b を備えるほか、ナット 3 の位置決めを容易ならしめる凹部 82c も備えている。前記垂下部 82b の突出量は、制振部材 4 の厚さ未満に設定される。すなわち、前記垂下部 82b の先端が、ナット 3 を締め付けたときベースプレート 11 に接しない構成とされる。ちなみに図中の符号 81 は立ち上がり部、符号 82a は貫通孔、符号 82d は前記凹部 82c に雨水等が溜まることを防ぐ水切り溝を示している。

10

図 14、図 15 の拘束金物 8' は、寸法等の形態は若干相違するものの前記拘束金物 8 の垂下部 82b に相当する垂下部 82b' や凹部 82c に相当する凹部 82c' を備えている。加えて、水平部 82' の下面における貫通孔 82a' 周りにリング状の突出部 82d' を形成している。前記突出部 82d' の突出量は、制振部材 4 の厚さ未満に設定され、前記垂下部 82b' の突出量は、前記突出部 82d' の突出量以下に設定される。すなわち、前記突出部 82d' および前記垂下部 82b' の先端が、ナット 3 を締め付けたときベースプレート 11 に接しない構成とされる。ちなみに図中の符号 81' は立ち上がり部、符号 82e' は前記凹部 82c' に雨水等が溜まることを防ぐ水切り溝を示している。

20

以下に説明する実施例 2～7 についても、折り曲げ成形品である拘束部材 5 に代えて一体成型品である拘束金物 8、8' で実施できる。

【0023】

したがって、この実施例 1 に係る柱状構造物の脚部制振構造によれば、以下の効果を奏する。

（1）基礎 10 に反力を得てナット 3 の締め付け力（アンカーボルト 2 の軸力）に抵抗可能な立ち上がり部 51 を備えた拘束金物 5 を用いて実施するので、前記立ち上がり部 51 の内側高さ（S1）を調整することにより、ナット 3 の締め付け力（アンカーボルト 2 の軸力）を自在に制御できる。

30

よって、制振部材 4 を過剰（過度）に圧縮しないように実施できる等、従来技術と比し、制振部材 4 の制振効果をより長く保持することができる。これに伴い、ベースプレートに設けた制振部材が適度に変形して（過剰に変形しないで）振動エネルギーを吸収することで振動の振幅を小さくして疲労破壊を防ぐ等、柱状構造物の交通振動対策や渦励振対策としても好適な脚部制振構造を実現することができる。

（2）もとより、照明柱、標識柱、信号柱等の柱状構造物の柱に飛来物や車両の衝突があった際に、制振部材 4 が変形して振動エネルギーを吸収することで当該柱の損傷を緩和することもできる。

40

（3）制振部材 4 の制振効果をより長く保持できることに伴い、メンテナンスフィーを軽減できる等、経済性に優れている。機械的な作業で確実に構築できるので、熟練工を必要としない等、施工性にも優れている。

（4）制振部材 4 の大部分を拘束金物 5 で覆って実施できるので、紫外線による制振部材 4 の劣化・損傷の防止に寄与する。また、アンカーボルト 2 が挿通される貫通孔 4a を広げてアンカーボルト 2 への接触面積を広くすることで制振部材 4 の劣化・損傷を緩和することもできる。

（5）その他、使用する制振部材の厚み、ベースプレートの板厚を実測してから拘束金物の高さを決定し、製造することで板厚公差を吸収できる等、所望の制振効果を確実に実現できる。

50

(6) 前記拘束金物 5 の代わりに前記拘束金物 8 で実施すると、前記垂下部 8 2 の下向きの突出効果により、より確実に制振部材 4 を過剰に圧縮しないように実施できる。具体的には、柱状構造物 1 に風荷重等が載荷されることによりベースプレート 1 1 にモーメントが生じ、ベースプレート 1 1 上の制振部材 4 に過度の圧縮荷重が生じた場合、当該圧縮荷重を前記垂下部 8 2 が負担することで、制振部材 4 の劣化、損傷を未然に防止できる。また、より確実に制振部材 4 を覆うことができるので、紫外線による制振部材 4 の劣化・損傷の防止に更に寄与できる。

また、前記拘束金物 5 の代わりに前記拘束金物 8' で実施すると、前記垂下部 8 2' よりも突出寸法が長い前記リング状の突出部 8 2 d' の下向きの突出効果により、より確実に制振部材 4 を過剰に圧縮しないように実施できる。具体的には、柱状構造物 1 に風荷重等が載荷されることによりベースプレート 1 1 にモーメントが生じ、ベースプレート 1 1 上の制振部材 4 に過度の圧縮荷重が生じた場合、当該圧縮荷重を前記リング状の突出部 8 2 d' が負担することで、制振部材 4 の劣化、損傷を未然に防止できる。また、前記垂下部 8 2' が制振部材 4 を覆うことができるので、紫外線による制振部材 4 の劣化・損傷の防止に更に寄与できる。この拘束金物 8' によれば、圧縮荷重を受ける部位が、ナット 3 締め付け部近傍のリング状の突出部 8 2 d' であるため、垂下部 8 2 で受ける拘束金物 8 と比し、応力集中が起こりにくく、より効果的に圧縮荷重を負担できる利点がある。

【実施例 2】

【0024】

図 5 は、実施例 2 に係る柱状構造物の脚部制振構造を示している。

この実施例 2 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、上記実施例 1 と比し、前記制振部材 4、及び前記拘束金物 5 の平面形状が異なる点が相違する（図 1 B と図 5 B とを対比して参照）。

よって、この実施例 2 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、上記実施例 1 と同様に、基礎 1 0 に反力を得てナット 3 の締め付け力（アンカーボルト 2 の軸力）に抵抗可能な立ち上がり部 5 1 を備えた拘束金物 5 を用いて実施することに何ら変わりはない。

したがって、上記実施例 1 と同様の作用効果を奏する（前記段落 [0023] 参照）。

【実施例 3】

【0025】

図 6 は、実施例 3 に係る柱状構造物の脚部制振構造を示している。

この実施例 3 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、上記実施例 1 と比し、前記ベースプレート 1 1、制振部材 4、及び前記拘束金物 5 の平面形状が異なる点が相違する（図 1 B と図 6 B とを対比して参照）。

【0026】

よって、この実施例 3 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、上記実施例 1 と同様に、基礎 1 0 に反力を得てナット 3 の締め付け力（アンカーボルト 2 の軸力）に抵抗可能な立ち上がり部 5 1 を備えた拘束金物 5 を用いて実施することに何ら変わりはない。

したがって、上記実施例 1 と同様の作用効果を奏する（前記段落 [0023] 参照）。

【実施例 4】

【0027】

図 7 は、実施例 4 に係る柱状構造物の脚部制振構造を示している。

この実施例 4 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、上記実施例 1 の構成に加え、さらに、前記ベースプレート 1 1 の下面に、前記ベースプレート 1 1 と略同じ面積を有する制振部材（ゴム材）6 を付設している点が相違する（図 1 A と図 7 A とを対比して参照）。これに伴い、前記拘束金物 5 の立ち上がり部 5 1 の高さを前記制振部材 6 の厚み分だけ高く設定している。ちなみに、この制振部材 6 にもアンカーボルト 2 を貫通させるための挿通孔が 4 箇所穿設されている。

【0028】

よって、この実施例 4 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、上記実施例 1 と同様に、基礎 1 0 に反力を得てナット 3 の締め付け力（アンカーボルト 2 の軸力）に抵抗可能な立ち

10

20

30

40

50

上がり部 5 1 を備えた拘束金物 5 を用いて実施することに何ら変わりはない。したがって、上記実施例 1 と同様の作用効果を奏する（前記段落 [0 0 2 3] 参照）。加えて、前記制振部材 6 を追加した効果により、上記実施例 1 よりも高い減衰効果を発揮することができる。

【実施例 5】

【 0 0 2 9 】

図 8 は、実施例 5 に係る柱状構造物の脚部制振構造を示している。

この実施例 5 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、上記実施例 4 の構成に加え、さらに、前記制振部材 6 の下面に、前記制振部材 6 よりも一回り広い面積を有する下部拘束プレート 7 を付設している点が相違する（図 7 と図 8 とを対比して参照）。ちなみに、前記下部拘束プレート 7 は、その上面に制振部材 6 を安定した状態で載置することが可能な金属製のプレートであり、この下部拘束プレート 7 にもアンカーボルト 2 を貫通させるための挿通孔が 4 箇所穿設されている。

10

【 0 0 3 0 】

よって、この実施例 5 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、上記実施例 4 と同様の作用効果を奏する（前記段落 [0 0 2 8] 参照）ことに加え、前記下部拘束プレート 7 を、（レベルが出ていない）基礎 1 0 と制振部材 6 との間に介在させることにより、前記制振部材 6 を前記下部拘束プレート 7 上に隙間なく密着させて安定した状態で載置できるので、上記実施例 4 と比し、前記制振部材 6、ひいては前記柱脚制振構造の制振効果をより確実に発揮させ得る構造を実現できる。例えば、レベルや建ちの調整をベースプレート 1 1 の下方にナット等を用いて行うことがあるが（図示省略）、この場合、前記ベースプレート 1 1 の下に制振部材 6 を安定した状態で載置するのに難渋するところ、前記制振部材 6 の下に下部拘束プレート 7 を設けることにより前記制振部材 6 を容易に安定した状態で載置できるので、特に効果的である。

20

【実施例 6】

【 0 0 3 1 】

図 9 は、実施例 6 に係る柱状構造物の脚部制振構造を示している。

この実施例 6 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、上記実施例 1 と比し、制振部材 4 （又は 6 ）の設置部位が前記ベースプレート 1 1 の上面（又は下面）である点が相違する（図 1 A と図 9 A とを対比して参照）。また、上記実施例 4 と比し、前記制振部材 4 がなく、前記ベースプレート 1 1 の下面に設けた制振部材 6 のみで減衰効果を図る構成とした点が相違する（図 7 と図 9 とを対比して参照）。その他、拘束金物 5 の平面形状も若干相違する。

30

【 0 0 3 2 】

よって、この実施例 6 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、制振部材 6 の設置部位が前記ベースプレート 1 1 の上面か又は下面かの違いはあるものの、上記実施例 1 と同様に、基礎 1 0 に反力を得てナット 3 の締め付け力（アンカーボルト 2 の軸力）に抵抗可能な立ち上がり部 5 1 を備えた拘束金物 5 を用いて実施することに何ら変わりはない。したがって、上記実施例 1 と同様の作用効果を奏する（前記段落 [0 0 2 3] 参照）。

【実施例 7】

【 0 0 3 3 】

図 1 0、図 1 1 は、実施例 7 に係る柱状構造物の脚部制振構造を示している。

この実施例 7 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、上記実施例 2 と比し、拘束金物 5 に代えて段付きワッシャタイプの拘束金物 9 を用いている点が相違する（図 5 と図 1 0、図 1 1 とを対比して参照）。その他、一回り小さい制振部材 4 を採用している点も相違する。

40

前記拘束金物 9 は、前記アンカーボルト 2 が挿通される貫通孔 9 a を有する水平部 9 2 と、前記ベースプレート 1 1 を貫通して立ち上がり前記貫通孔 9 a と連通する筒状（図示例では円筒形）の立ち上がり部 9 1 とからなる。

【 0 0 3 4 】

50

この実施例 7 に用いるベースプレート 1 1 と制振部材 4 は予め、前記拘束金物 9 の立ち上がり部 9 1 a が挿入可能な少し大きい貫通孔 1 1 a、4 a を形成しておき、前記ベースプレート 1 1、制振部材 4 を順に位置決めし、前記貫通孔 1 1 a、4 a 内にアンカーボルト 2 を串刺し状に貫通させると共に前記拘束金物 9 の立ち上がり部 9 1 a を挿入して立設し、後は上記各実施例と同様に水平部 9 2 の上面でナット 3 の締め付け作業を行う要領で脚部制振構造を構築する。

【 0 0 3 5 】

よって、この実施例 7 に係る柱状構造物の脚部制振構造は、拘束金物 9 の形態に違いはあるものの、前記拘束金物 5 と同様の機能を発揮する立ち上がり部 9 1 と水平部 9 2 とを備えていることに変わりはない。したがって、上記実施例 2、即ち上記実施例 1 と同様の作用効果を奏する（前記段落 [0 0 2 3] 参照）。

10

【 0 0 3 6 】

以上、実施例を図面に基づいて説明したが、本発明は、図示例の限りではなく、その技術的思想を逸脱しない範囲において、当業者が通常に行う設計変更、応用のバリエーションの範囲を含むことを念のために言及する。

例えば、前記拘束金物 8、8' は、一体成型品として鋳物を例に説明しているが、鋳物に限らず、3D プリンターや削り出し加工により作製することもできる。また、前記アンカーボルト 2 は、4 本で実施しているが勿論これに限定されず、サイズも含め適宜設計変更可能である。前記制振部材 4、6 はゴム材で実施しているがこれに限定されず、バネ材その他の弾性材でも同様に実施できる。

20

【 0 0 3 7 】

さらに、図面（実施例 1 ～ 実施例 7）では、本発明を柱状構造物の脚部制振構造に適用する場合について説明したが、本発明の適用対象はこれに限定されない。柱脚構造物に代えて、ベースプレート 1 1 の上面に H 形鋼等の鉄骨柱が立設される構成の建物等の建築構造物にも同様に適用できるし、又は、ベースプレート（ベース盤）1 1 の上面に取り付けプレートや絶縁プレートを介して設けられる構成の機器類にも同様に適用できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

- 1 柱状構造物
- 2 アンカーボルト
- 3 ナット
- 4 制振部材
- 4 a 貫通孔
- 5 拘束金物
- 5 1 立ち上がり部
- 5 2 水平部
- 5 2 a 貫通孔
- 6 制振部材
- 7 下部拘束プレート
- 8 拘束金物
- 8 1 立ち上がり部
- 8 2 水平部
- 8 2 a 貫通孔
- 8 2 b 垂下部
- 8 2 c 凹部
- 8 2 d 水切り溝
- 8' 拘束金物
- 8 1' 立ち上がり部
- 8 2' 水平部
- 8 2 a' 貫通孔

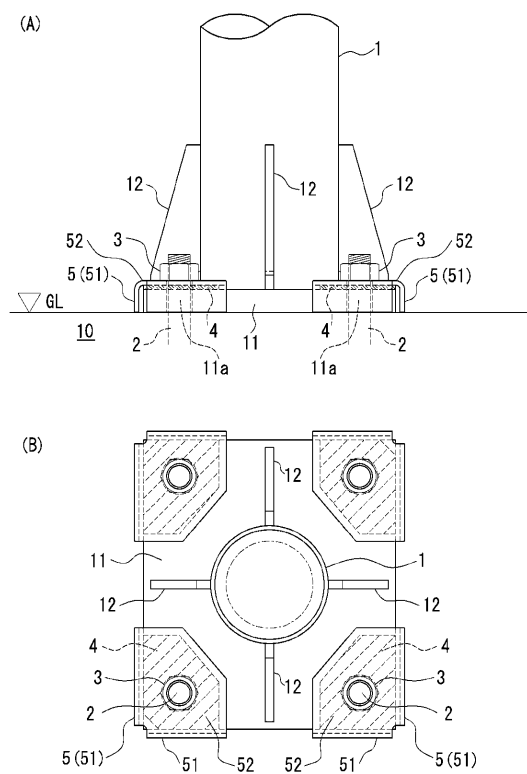
30

40

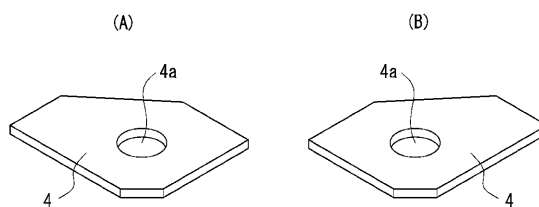
50

- 8 2 b ' 垂下部
- 8 2 c ' 凹部
- 8 2 d ' 突出部
- 8 2 e ' 水切り溝
- 9 拘束金物
- 9 a 貫通孔
- 9 1 立ち上がり部
- 9 2 水平部
- 1 0 基礎
- 1 1 ベースプレート
- 1 1 a 貫通孔
- 1 2 補強リブ

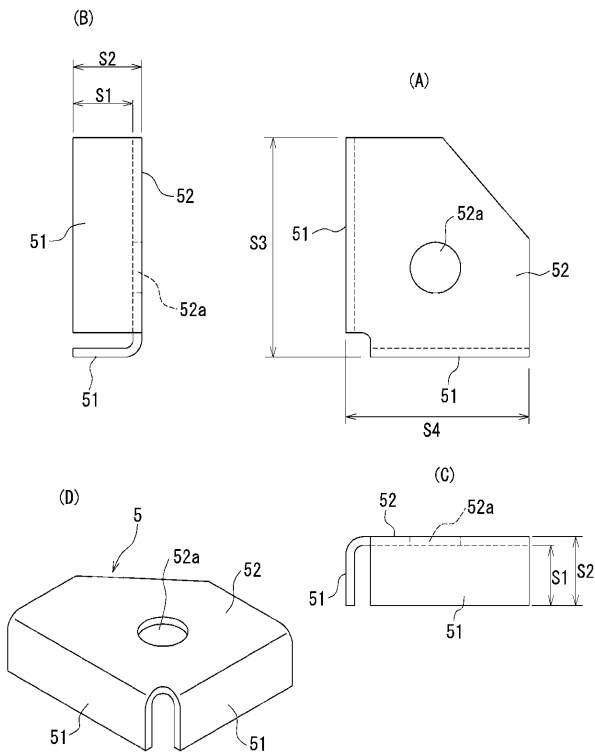
【図 1】



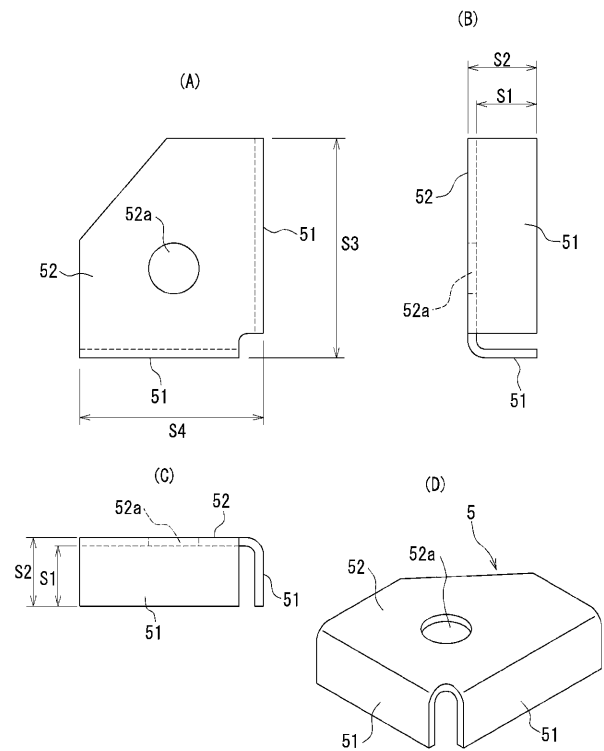
【図 2】



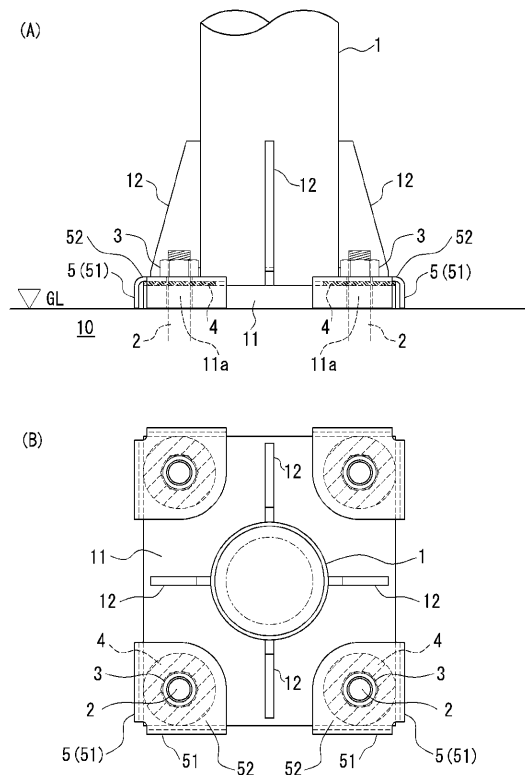
【図 3】



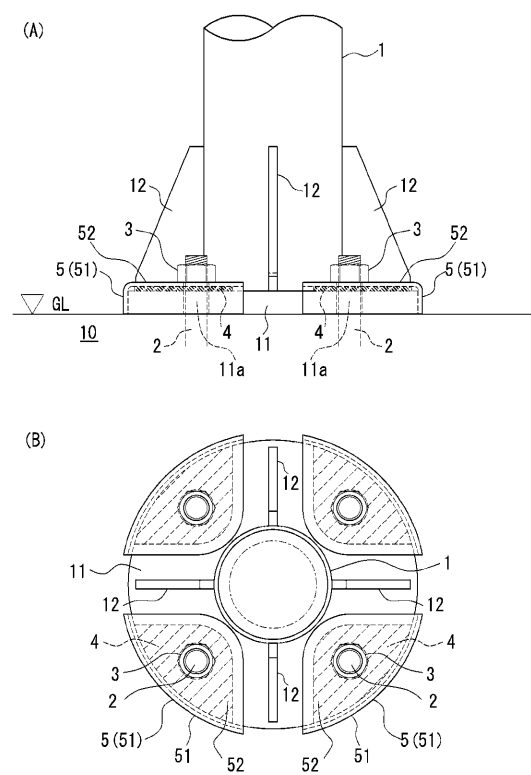
【図 4】



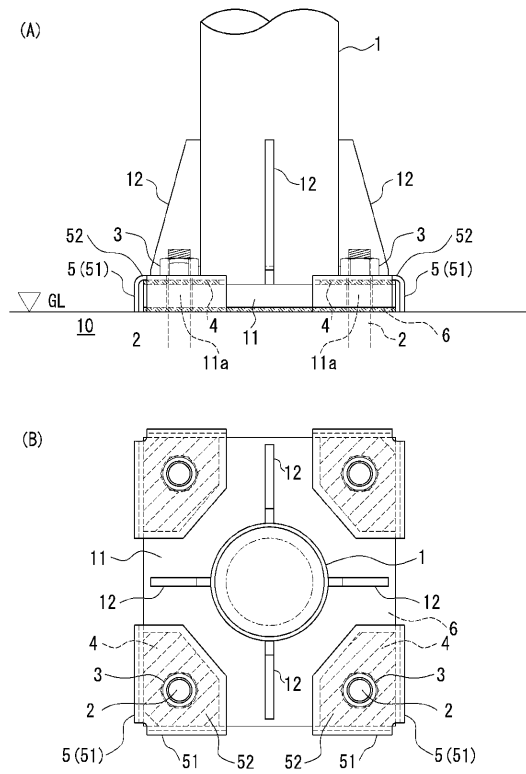
【図 5】



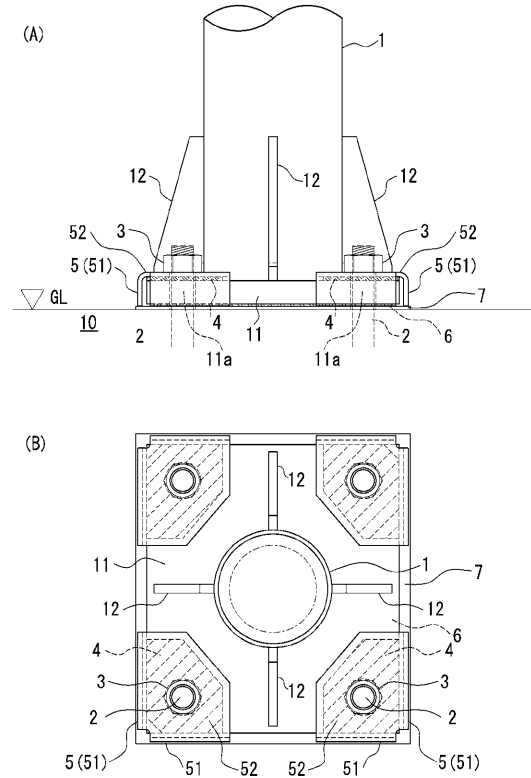
【図 6】



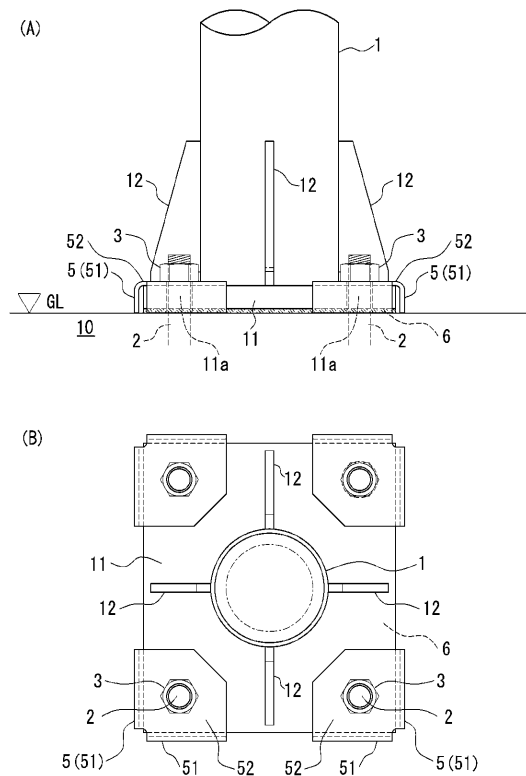
【図 7】



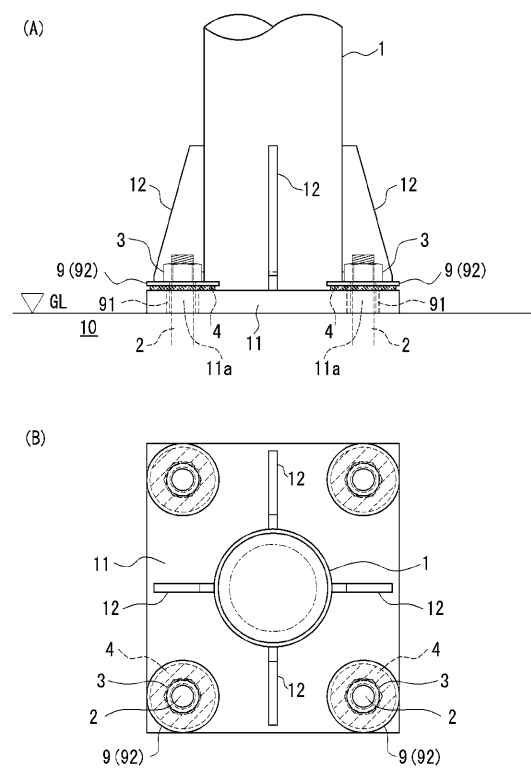
【図 8】



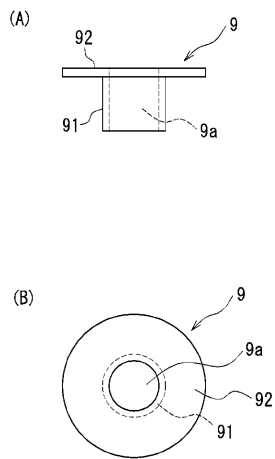
【図 9】



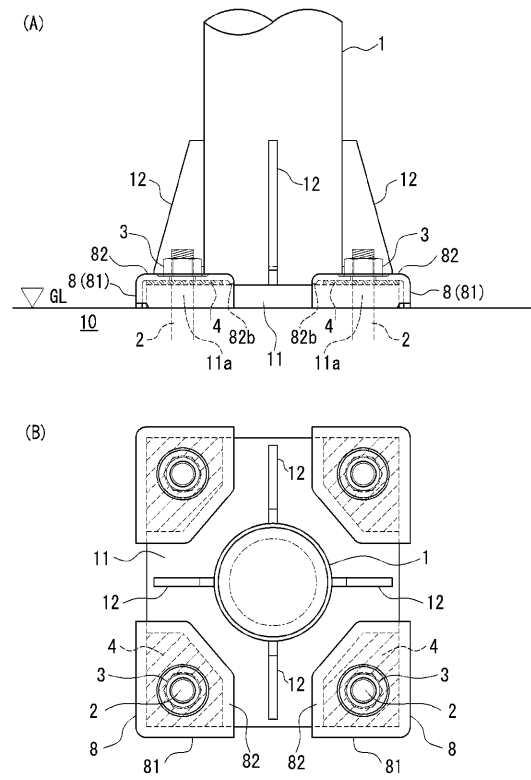
【図 10】



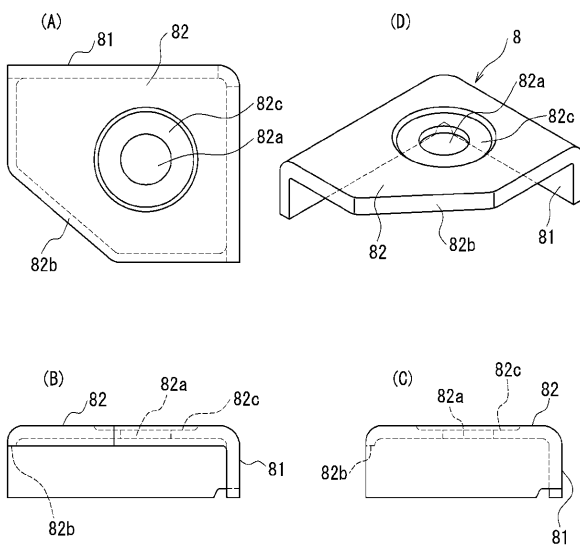
【図 1 1】



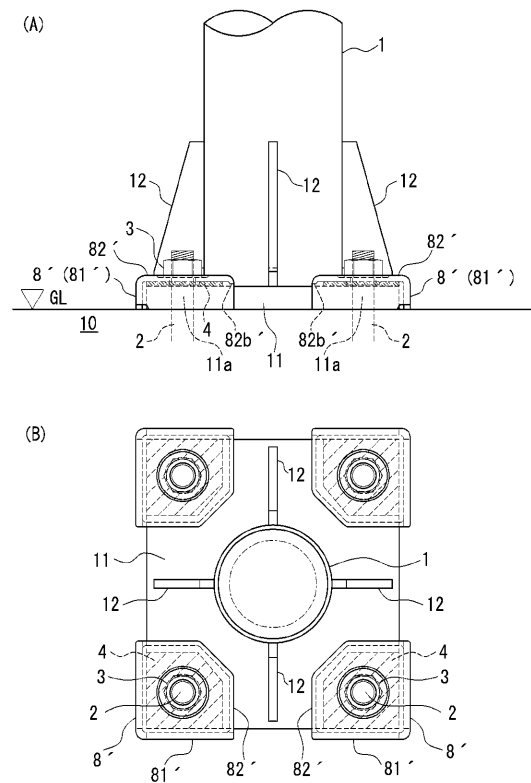
【図 1 2】



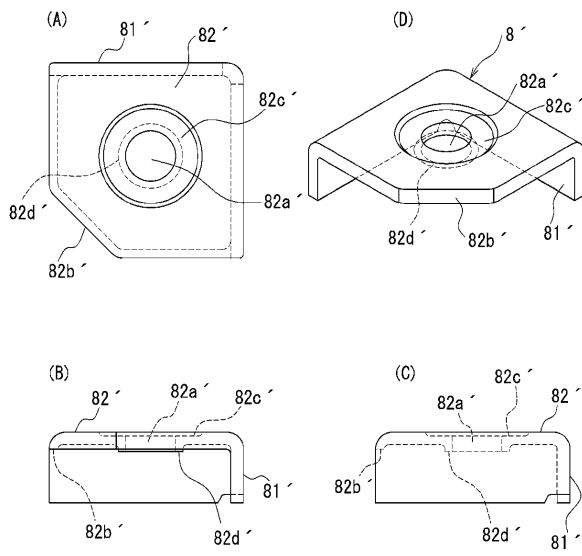
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 15】



フロントページの続き

- (72)発明者 高木 康秀
東京都千代田区外神田四丁目 1 4 番 1 号 日鉄建材株式会社内
- (72)発明者 角地 俊行
東京都千代田区霞が関一丁目 4 番 1 号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 成田 卓也
東京都千代田区霞が関一丁目 4 番 1 号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 鈴木 貴文
東京都千代田区霞が関一丁目 4 番 1 号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 北島 達広
東京都千代田区霞が関一丁目 4 番 1 号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 高橋 義隆
東京都千代田区霞が関一丁目 4 番 1 号 首都高速道路株式会社内
- (72)発明者 齊藤 二郎
東京都千代田区神田錦町三丁目 2 2 番地 パシフィックコンサルタンツ株式会社内

審査官 家田 政明

- (56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 7 7 6 6 1 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 7 4 9 3 8 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 1 2 3 8 9 (J P , A)
特開平 7 - 2 8 6 3 6 2 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
- | | |
|---------|-------------------|
| E 0 4 H | 9 / 0 0 - 9 / 1 6 |
| E 0 4 B | 1 / 2 4 |
| E 0 4 B | 1 / 5 8 |
| F 1 6 F | 1 5 / 0 4 |
| F 1 6 F | 1 5 / 0 8 |